

# 水上立交工程安全生产 风险管控体系建设实践

孙超君<sup>1</sup>, 孙明权<sup>1</sup>, 孙猛<sup>2</sup>, 严行云<sup>1</sup>, 樊尊荣<sup>3</sup>

(1. 江苏省水利安全服务管理中心, 江苏 南京 210029; 2. 江苏省灌溉总渠管理处, 江苏 淮安 223200;  
3. 江苏水利投资开发有限公司, 江苏 南京 210029)

**摘要:**为进一步强化入海水道大运河立交工程运行安全风险管控,分析了水上立交工程运行存在的主要安全风险因素,结合风险管控“六项机制”要求,构建大型水上立交工程安全生产风险管控体系。通过探讨风险管控体系建设的重点与难点,为相关水利工程运行管理提供借鉴和参考。

**关键词:**水利工程;水上立交;风险管控;体系构建

**中图分类号:**TV698.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1007-7839(2024)06-0069-0004

## Practice on construction of safety production risk management system of overwater interchange project

SUN Chaojun<sup>1</sup>, SUN Mingquan<sup>1</sup>, SUN Meng<sup>2</sup>, YAN Xingyun<sup>1</sup>, FAN Zunrong<sup>3</sup>

(1. Water Safety Service and management center of Jiangsu Province, Nanjing 210029, China;  
2. General Irrigation Canal Management Office of Jiangsu Province, Huai'an 223200, China;  
3. Jiangsu Water Resources Investment and Development Co., Ltd., Nanjing 210029, China)

**Abstract:** In order to further strengthen the operation safety risk control of the Grand Canal interchange project, the main safety risk factors existing in the operation of the overwater interchange project are analyzed, and the safety production risk control system of the large-scale overwater interchange project is constructed according to the requirements of the “six mechanisms” of risk control. Through discussing the key points and difficulties of the construction of risk management and control system, it can provide reference for the operation and management of related water conservancy projects.

**Key words:** hydraulic engineering; overwater interchange; risk management; system construction

### 1 工程概况

入海水道大运河立交工程为淮河入海水道与京杭大运河立交工程,位于淮安市淮安区南郊,入

海水道与京杭大运河的交汇处,是淮河入海水道的第二级枢纽。工程建成于2003年11月,采用上槽下洞结构型式,大运河方向为渡槽,槽宽80 m,长125.7 m。入海道方向为涵洞,共15孔,单孔净宽

收稿日期: 2024-05-08

基金项目: 江苏省水利科技项目(2022019)

作者简介: 孙超君(1988—),女,高级工程师,硕士,主要从事安全生产管理工作。E-mail:490963339@qq.com

6.8 m,高8.0 m,长125.7 m。工程设计泄洪2 270 m<sup>3</sup>/s,等别为Ⅱ等,规模为大(2)型,地涵主体及防渗范围内上、下游翼墙为Ⅰ级水工建筑物<sup>[1]</sup>。

入海水道大运河立交工程是上槽下洞的水上立交工程,上部渡槽承接京杭运河南北航运,下部涵洞自西向东沟通了淮河入海水道,实现了入海水道与京杭运河的交叉。水利工程运行与航运交通运行交织,工程运行安全风险与交通运输安全风险共存,安全风险管控难度大。管理单位结合安全生产治理体系建设和治理能力现代化要求,从构建安全风险查找、研判、预警、防范、处置和责任等6个方面的水利安全生产风险管控体系“六项机制”出发,确保大型水上立交工程安全运行<sup>[2]</sup>。

## 2 运行情况

工程位于北亚热带与暖温带的过渡地带,兼有南北气候特征,受季风影响,降水量季节性变化显著,冬季雨水稀少,夏季雨水集中(约占全年的65%),春秋两季雨水量基本相当(占全年降水量的20%)。年降水量变化大,最大为1 485.6 mm,最小为536.3 mm,年际差值949.3 mm,天气变化情况复杂。汛期持续时间长(5—9月),降雨年内分配不均匀,汛期多年平均值占全年降水量的64.7%~68.4%左右,洪涝灾害多发。入海水道配合入江水道、苏北灌溉总渠等泄洪,近期洪泽湖达到100年一遇防洪标准,远景达到300年一遇防洪标准,对区域保民生、促发展起着关键性支撑作用,防洪度汛工作任务重。

入海水道大运河立交工程是兼具泄洪、调水、灌溉、排涝、航运和公路交通等多种功能的水利枢纽建筑物,维持京杭运河水路航运的同时满足入海水道泄洪的需求,水利工程运行与航运交通运行交织,安全管理难度大。运行环境错综复杂,水利工程运行区与航运交通运行区重叠,现场人员多、来往船只多、流动性大,工程上下游为开放区域。由于工程运行与交通运行并行,安全管控区域点多面广,且该工程是淮安地区别具特色的人文景观和休闲场所,外来观光人员多,现场安全管理人员全覆盖存在一定难度。

## 3 管控体系建设实践

### 3.1 风险查找

成立安全生产领导小组,明确领导班子成员安全生产工作职责,制定并印发安全生产重点工作清

单。建立“一线工人+技术干部+领导”的危险源查找小组,建立工程全方位、全过程、全覆盖式危险源查找辨识制度。

根据立交工程特点,明确辨识重心为渡槽和涵洞,辨识重点为工程运行区域、交通运输区域与运行管理全过程,辨识范围为单位管理范围内所有设施设备和日常管理、运行管理全过程。辨识对象包括建筑物、金属结构、设备设施、管理体系、作业活动及自然环境等6个类别。以《水利水电工程(水库、水闸)运行危险源辨识与风险评价导则》为准则,结合工程实际,增加渡槽和地涵两部分内容,考虑交通运输危险因素,形成立交工程重大危险源辨识清单,并结合导则中一般危险源风险评价赋分表进行辨识。

### 3.2 风险研判

识别收集国家安全生产法律法规、地方法规与规章67项,安全生产、工程管理规程规范及标准95项。通过梳理,工程适用的主要法律法规、规范标准清单内容共计7项,将适用的法律法规及时发放至每位员工,为风险研判打牢理论基础。

结合工程具体情况,对于工程维修保养等作业活动或管理范围内可能影响人身安全的一般危险源,采用作业条件危险性评价法(LEC法),对于可能影响工程正常运行或导致工程破坏的一般危险源,采用风险矩阵法(LS法)<sup>[3]</sup>。根据风险评价结果,绘制工程四色空间分布图,强化风险管控。工程安全风险研判的重点为水利建筑物的稳定性,闸门及启闭机的运行状态,重点部位为立交工程上部渡槽槽身段、下部涵洞洞身段、电梯、变配电设备等,关键环节为电气试验、焊接、设备检修等。针对管理的重点部位和关键环节的危险因素,进行重点研判分析。

### 3.3 风险预警

确定各类预警信息发布条件、对象、范围和程序,及时对异常数据发出预警。通过水利安全生产监管信息系统填报危险源信息,建立隐患台账,及时动态调整危险源状态。通过“四预”平台,实现对雨情、水情、险情、灾情的实时监控。

工程设置垂直位移工作基点3个,垂直位移观测标点108个,上下游各设7个河床观测断面,12条伸缩缝观测设施,实时观测。工程上下游各安装雷达计1台,用于自动监测和记录上下游水位。另外,每年委托具有资质的单位定期开展水下检查、特种设备检测、防雷接地检测等,发现问题及时预

警。工程安装计算机监控系统和视频监控系統,实现对5台套启闭机、闸门的远程控制,并对闸门开度、油缸高度、电机电压电流等参数进行监测。针对工程现场人员多,流动性大的危险,工程管理范围内全部视频监控,室内设置摄像头7个,室外设置摄像头13个。

### 3.4 风险防范

在主要设备、重点风险区域设置安全风险公告牌,告知风险名称、等级、应急措施、责任人及联系电话等,确保本单位运行人员和进入风险区域的外来人员都能熟悉风险的基本情况及防范措施。

建立风险分级管控机制,对于重大危险源,由主管单位负责人牵头制定防范管控方案,做到一案;对于一般危险源,由分管负责人牵头制定相应的防范管控措施,明确各级责任人和防范措施,确保工程安全运行。针对不同等级的风险,提出具体可行的对策和措施,如防护方法、作业要求、注意事项等。认真做好安全技术交底和安全教育培训工作,使相关人员都能了解自身的工作内容、危险部位,掌握预防方法及其所要遵守的各项规定。

### 3.5 风险处置

根据最新版应急预案编制导则,结合工程实际,制定综合预案1项、专项预案1项和现场处置方案18项,具体包括《大运河立交工程安全生产应急预案》《大运河立交工程防汛防旱(防洪)预案》《大运河立交工程反事故应急预案》《大运河立交工程防台风预案》等。

成立应急领导小组,明确人员分工及主要职责,负责日常应急处置工作。分别成立4个应急管理工作小组,对事故风险进行分析,明确人员、主要职责和应急处置程序,确保应急工作及时有效。积极开展组织各类应急演练,演练结束后及时查找预案的不足,不断总结修改完善,提高可操作性。定期开展应急物资检查,确保应急保障能力。

### 3.6 风险管控

建立安全生产常态机制和长效机制,落实全员安全生产责任制,按照岗位职责制定安全责任清单,明确责任范围、履职要求和考核标准等内容。将单位职工的绩效评定与安全生产工作结合起来,制定合理的绩效评定机制,将安全生产工作方面的表现作为集体或个人考核评优的依据。加强对安全生产过程中的违规操作与危险作业进行监督,查看工作人员是否正确使用安全防护用品,是否按操

作规程进行作业等,加大宣传教育力度,高度重视安全生产。

## 4 体系建设的重点与难点

### 4.1 危险源辨识

危险源辨识能预先发现和掌握潜在的危险因素,全面辨识工程危险源是有效管控工程安全风险的前提。目前,针对不同类型的工程,水利部已经印发了水库、水闸、水电站、泵站、堤防、淤地坝及水利水电工程施工危险源辨识与风险评价导则,但导则中提出的危险源辨识清单是针对同种类型的所有工程,对于水利工程运行与航运交通运行交织等特殊情況,管理单位应结合工程的特点与具体工作中安全管理存在的重点与难点,制定具有针对性的工程危险源辨识清单和判定标准,并结合图片示例和文字说明,及时进行相关内容的宣传教育,便于工作人员熟练掌握。

### 4.2 隐患排查治理

水利安全生产监管信息系统平台可实现隐患上报、隐患提醒、闭环整改等功能。安全管理人员通过平台对已发现隐患数据进行统计和分析,及时掌握安全趋势和隐患集中区域,对重点区域、关键环节加强监管。同时聚焦重要时段,定期组织隐患排查治理,规范检查流程,每次检查发现的隐患都详细记录、拍照并下发整改通知单,随时跟踪督查存在问题是否在规定时间内整改完成、整改的内容是否符合安全标准,并做好记录,切实确保工程安全。

### 4.3 持续改进措施

安全生产是一项持之以恒的工作,是一个长期的、系统的工程,不能有丝毫松懈,因此,增强每一位职工的安全意识并落实全员安全责任是关键。要不断持续加强对职工的安全教育培训,并及时采纳职工的意见,对建立的规章制度、作业指导书、岗位说明书不断进行调整与改进,营造人人都参与安全管理的良好氛围,在实践中总结经验,才能使体系建设真正落实<sup>[4-5]</sup>。

## 5 结语

针对大运河水上立交工程面临的工程运行安全风险与交通运输安全风险共存、安全风险管控难度大等问题,管理单位基于六项机制原理,构建安全生产风险管控体系,对安全风险进行有效管控。通过继续加大管控力度,不断持续改进,切实把安

全生产风险分级管控和隐患排查治理结合起来,真正实现源头防范,确保工程安全运行。

#### 参考文献:

- [1] 孙超君,孙猛,董兆华,等. 涵洞工程洞身段安全诊断技术研究[J]. 江苏水利,2023(10):67-72.  
[2] 刘忠恒,张锦朝,汪登华,等. 大藤峡工程风险管控“六

项机制”实践应用[J]. 中国水利,2023(21):47-50.

- [3] 黄学超,张鑫,王冬雪. 水利工程运行安全风险分级管控体系建设的探索与实践[J]. 中国水利,2022(1):46-48.  
[4] 徐铭. 基于“六项机制”的基层水管单位安全生产风险管控探索[J]. 江苏水利,2023(5):61-64.  
[5] 马建新,王伟,赵松鹏. 水利安全生产状况指标体系构建及应用[J]. 中国水利,2022(22):68-71.

(上接第68页)

生的问题进行及时修正与记录,后期对应急预案的应用进行过程梳理、查漏补缺,进行经验总结。在人员结构和防汛救援方法上也应当在制定方案之前进行实验和实地考察,提高应急预案在实际应用中的可操作性。

#### 4.4 防汛应急演练与优化

应急预案的演练要保证真实性和紧迫性,还原灾害现场氛围,模拟不同的洪水灾害,对水文防汛救灾进行全过程多种方式的检验。定期开展洪水灾害应急模拟演练,总结在应急演练中发现的问题与不足,不断充实、优化现有的应急测报预案,及时反馈和修订,以更好地发挥预案的作用。

#### 4.5 加强水文测报能力

随着科技发展,新的遥测设备解放了人力,巡测、驻测共同进行的测流方式,已成为目前水文监测应急管理的一种模式之一<sup>[5]</sup>。通过委托当地居民充当巡测员,定期记录水文数据,将数据通过电话传递给水文局,将这些数据作为原始数据,对网络信息化遥测数据进行校对,以此提高水文测报技术

水平。

不断加快新技术应用的推广,提高水文测报技术水平。水文信息化系统的运用,使得暴雨洪水实现了实时监测,对灾情进行预报预警,从而提高工作效率。通过新技术、新设备的推广应用,水文基础数据监测逐步实现要素采集全自动、监测量程全覆盖、信息传输双备份、成果展示可视化,实现水文测报能力稳步提升。

#### 参考文献:

- [1] 王辉. 对水文应急管理的认识和探讨[J]. 人民长江,2011,42(增刊1):16-17.  
[2] 那娜. 水文水资源常态与应急的统合管理研究[J]. 黑龙江水利科技,2017,45(1):86-87.  
[3] 刘志雨. 洪水预测预报关键技术研究与实践[J]. 中国水利,2020(17):7-10.  
[4] 魏新平. 建立现代水文测报体系的实践思考[J]. 中国水利,2020(17):4-6.  
[5] 任友山. 基层水文站管理模式改革成效剖析[J]. 黑龙江水利科技,2016,44(4):126-127.